

Dragan Milanović
Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Primljeno 25. 5. 1981.

LATENTNA STRUKTURA NEKIH TESTOVA ZA PROCJENU FAKTORA EKSPLOZIVNE SNAGE

SAŽETAK

Dva izolirana faktora interpretirana su kao eksplozivna snaga apsolutnog tipa i eksplozivna snaga relativnog tipa.

1. UVOD

Zbog toga što formiranje zakonitosti u području kineziologije i posebno u području motoričkih obilježja i njihovih relacija sa ostalim kinziološkim varijablama nije moguće u manifestnom, nego samo u latentnom prostoru, postoji izražena potreba da se primjenom regularnih faktorskih procedura i dalje provode istraživanja usmjerena na utvrđivanje latentne strukture različito kolekcioniranih baterija manifestnih motoričkih varijabli, odnosno mjernih instrumenata sa različitim intencionalnim predmetima mjerenja.

Segment motoričkog prostora koji je do sada najekstenzivnije analiziran i najbolje definiran je područje tjelesne snage u okviru koje su identificirani različiti akcioni i topološki faktori.

Najrealniji je model, iako među prvim modelima latentne strukture snage, koji je kao hipotetski poslužio u velikom broju kasnijih istraživanja dimenzija snage, model E. Fleishmana (1960) prema kojem se faktori snage diferenciraju po akcionom kriteriju na faktore eksplozivne, dinamičke i statičke snage unutar kojih je moguća i topološka diferencijacija, naročito u okviru faktora dinamičke snage.

Latentna dimenzija eksplozivne snage identificirana je već u najranijim istraživanjima motoričkog prostora Harris, 1937; McCloy, 1940; Larson, 1941; Cumbee i Harris, 1953; Hempel i Fleishman, 1956).

Potpuno definiranje eksplozivne snage kao samosvojne dimenzije tjelesne snage rezultat je istraživanja koja su u svijetu proveli E. Fleishman, E. Kremer i G. Shoup (1961 i 1964); K. Mekota (1965), J. Zakra (1970), a kod nas K. Momirović i suradnici (1968), J. Šturm (1969, 1970), N. Kurelić, K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Dj. Radojević i N. Viskiće (1971, 1972), D. Metikoš (1973), J. Šturm (1975) i M. Gredelj, D. Metikoš, A. Hošek i K. Momirović (1975). Neki od spomenutih istraživača su, u prostoru faktora eksplozivne snage, uspjeli identificirati određeni broj latentnih dimenzija nominiranih u skladu sa manifestacionim, topološkim ili morfološkim karakteristikama. Tako su Burke i Lubin, te Cumbee i Harris spomenutu dimenziju diferencirali na faktor eksplozivne snage ruku (mjeren bacanjima različitih predmeta), i faktor eksplozivne snage nogu (reprezentirano različito izvedenim vrstama skokova).

Metikoš je (1973) u analizi latentnog sadržaja 27 mjera snage ruku i ramenog pojasa uspio identificirati faktor apsolutne eksplozivne snage zbog znatnog upliva morfoloških obilježja u varijanci navedene dimenzije eksplozivne snage.

U svim navedenim istraživanjima dimenzija eksplozivne snage je definirana kao sposobnost sistema organizma da u kratkom vremenskom segmentu razvije maksimalnu količinu mišićne sile koja se koristi za davanje ubrzanja vlastitom tijelu, partneru ili projektilu; ili kao sposobnost koja je podređena funkcioniranju mehanizma za regulaciju i kontrolu intenziteta ekscitacije u primarnim motoričkim centrima i u subkortikalnim jezgrama, koje preuzimaju ulogu amplifikatora ili modulatora. U energetskom izlazu taj je mehanizam odgovoran za broj aktiviranih motoričkih jedinica i brzinu transmisije impulsa od centra do efektora.

Zbog činjenice da je u vrlo malom broju dosadašnjih istraživanja struktura latentnih dimenzija unutar eksplozivne snage analizirana nezavisno i zbog toga što je spomenuta dimenzija do sada u pravilu tretirana isuviše generalno, u ovom će se istraživanju pokušati odrediti latentni sadržaj skupine testova skočnosti i bacanja za koje se s razlogom pretpostavlja da im je isključivi intencionalni predmet mjerenja faktor eksplozivne snage.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj ovog istraživanja predstavlja utvrđivanje latentne strukture skupine testova eksplozivne snage, odnosno pokušaj reduciranja devet manifestnih varijabli na klatentnih dimenzija eksplozivne snage.

U svrhu rješavanja postavljenog cilja utvrdit će se:

- osnovni statistički parametri manifestnih varijabli
- parametri povezanosti odnosno relacija unutar sklopa manifestnih varijabli
- latentna dimenzionalnost skupa manifestnih varijabli čiji je intencionalni predmet mjerenja faktor eksplozivne snage.

3. METODE ISTRAŽIVANJA

3.1. Ispitanici

Uzorak ispitanika za ovo istraživanje predstavlja efektiv od 156 studenata Fakulteta za fizičku kulturu, starih između 20 i 24 godine. Broj ispitanika planiran je tako da se na temelju prikupljenih osnovnih informacija maksimizira probabilitet zaključivanja. Obzirom na veličinu uzorka broj stupnjeva slobode bit će upravo dovoljan da se i numerički relativno niski koeficijenti interpretiraju pod vidom statističke značajnosti.

3.2. Varijable

Primijenjena kolekcija mjernih instrumenata pomoću koje su prikupljene informacije o funkcioniranju mehanizama odgovornih za energetske izlaze tipa eksplozivnih-brzinski snažnih lokomocija nije u ovom obliku primijenjena u dosadašnjim istraživanjima motoričkih faktora.

Od devet primijenjenih testova rutinski su se u istraživanjima motoričkog statusa entiteta primjenjivala samo tri mjerna instrumenta i to: skok udalj iz mjesta (DM), skok uvis iz mjesta (SAR) i bacanje medicinke iz ležanja (BML). Ostalih sedam testova eksplozivne snage konstruirano je specijalno za potrebe ovog istraživanja.

Uzorak mjernih instrumenata sačinjavaju slijedeći testovi:

(1) DM — SKOK UDALJ IZ MJESTA

- Početni položaj ispitanika:
Ispitanik stoji sunožno na rubu nižeg dijela gimnastičke odskočne daske. Ispred su poslagane strunjače na koje se odskoče.
- Zadatak:
Iz opisanog položaja ispitanik maksimalnim sunožnim odrazom skače udalj što je moguće dalje.
- Rezultat:
Rezultat u testu predstavlja udaljenost od ruba odskočne daske do zadnjeg otiska stopala. Zadatak se izvodi tri puta, a registrira se najbolji rezultat u centimetrima.

(2) BML — BACANJE MEDICINKE IZ LEŽANJA

- Početni položaj ispitanika:
Ispitanik leži, pružen na leđima, na strunjači i namjesti se tako da s obje pružene ruke uhvati medicinku koja je postavljena na određeno mjesto na podlozi iza njegove glave.
- Zadatak:
Zadatak ispitanika je da iz opisanog položaja baci medicinku težine 3 kg pruženim rukama u pravcu nogu što je moguće dalje ne dižući pri tom niti jedan dio tijela sa strunjače.
- Rezultat:
Rezultat u testu predstavlja dužina hica izražena u centimetrima. Zadatak se izvodi tri puta, a registrira se dužina najboljeg hica.

(3) TRS — TROSKOK IZ MJESTA

- Početni položaj ispitanika:
Ispitanik stoji sunožno na strunjači iza startne linije. Ispred su poslagane strunjače na kojima ispitanik izvodi skokove.
- Zadatak:
Zadatak ispitanika se sastoji u tome da pomoću tri kontinuirana sunožna odraza savlada maksimalnu prostornu udaljenost.
- Rezultat:
Rezultat predstavlja udaljenost od strane linije do zadnjeg otiska stopala na strunjači. Zadatak se izvodi tri puta, a registrira se najduži troskok izražen u centimetrima.

(4) BKS — BACANJE KUGLE IZ SJEDA

- Početni položaj ispitanika:
Ispitanik sjedi na švedskom sanduku koji je postavljen okomito u odnosu na smjer bacanja. Natkoljenice i potkoljenice ispitanika nalaze se pod pravim kutem. Ispitanik kuglu drži na način koji je sukladan držanju kugle u bacanju kugle klasičnom tehnikom.
- Zadatak:
Ispitanik kuglu težine 7,257 kg baca suva jednom rukom što je moguće dalje, a da pri tome niti minimalno ne diže tijelo sa švedskog sanduka na kojem sjedi.
- Rezultat:
Rezultat u testu je dužina najboljeg od tri izvedena bacanja izražena u centimetrima.

(5) SAR — SKOK UVIS IZ MJESTA

- Početni položaj ispitanika:
Ispitanik stoji u bočnom položaju pokraj zida na kojem se na određenoj visini nalazi daska sa oznakama visine od 200 do 350 centimetara.
- Zadatak:
Nakon što se registrira visina dosega iz opisanog položaja ispitanik se maksimalno vertikalno odrazuje iz mjesta, pri čemu nastoji dosegnuti prstima jedne ruke što je moguće veću visinu.
- Rezultat:
Rezultat u ovom testu predstavlja numeričku razliku između vrijednosti maksimalnog dosega u skoku i postignutog dosega u stojećem položaju. Zadatak se izvodi tri puta, a registrira se najbolji rezultat izražen u centimetrima.

(6) BKNPO — BACANJE KUGLE NAPRIJED ODOZDO

- Početni položaj ispitanika:
Ispitanik se postavi u sunožni položaj do označene linije licem okrenut prema smjeru bacanja držeći kuglu sa dvije ruke.
- Zadatak:
Nakon što dođe u poziciju polučučnja i laganog pretklona sa pruženim rukama između nogu ispitanik baca kuglu težine 7.257 kg što je moguće dalje prema gore i naprijed prema

bacalištu pod optimalnim kutom izbačaja.

— Rezultat:

Rezultat u testu predstavlja daljina najboljeg od tri hica izražena u centimetrima. Dužina hica u ovom i u ostalim testovima bacanja kugle predstavlja udaljenost od linije od koje se bacanje izvodi do zadnjeg otiska kugle na bacalištu.

(7) BKNPG — BACANJE KUGLE NAPRIJED S GRUDI

— Početni položaj ispitanika:

Ispitanik kao i u prethodnom testu stoji u sunožnom položaju do linije od koje se baca, sa kuglom koju drži s dvije ruke na grudima.

— Zadatak:

Ispitanik iz opisanog položaja dolazi u poziciju polučučnja i laganog pretklona trupa. Maksimalnim opuštanjem čitavog tijela ispitanik izvodi suručni izbačaj kugle težine 7.257 kg naprijed i gore pod najoptimalnijim kutom.

— Rezultat:

Registrira se najbolji rezultat od tri izvedena bacanja u centimetrima.

(8) BKNZPG — BACANJE KUGLE NAZAD PREKO GLAVE

— Početni položaj ispitanika:

Ispitanik stoji leđima okrenut smjeru bacanja sa petama postavljenim do granične linije. Kuglu drži obim rukama pruženim prema dolje.

— Zadatak:

Ispitanik ima zadatak da iz polučučnja i optimalnog pretklona sa rukama pruženim kroz noge nazad intenzivnije izbacij kuglu težine 7.257 kg prema nazad i gore preko glave pod optimalnim kutem opušajući čitavo tijelo.

— Rezultat:

Rezultat se ponavlja tri puta. Registrira se najbolji rezultat izražen u centimetrima.

(9) BKNIG — BACANJE KUGLE NAPRIJED IZNAD GLAVE

— Početni položaj ispitanika:

Ispitanik stoji u sunožnom položaju licem okrenut prema smjeru bacanja sa rukama savijenim iza glave u kojima drži kuglu.

— Zadatak:

Ispitanik iz opisanog položaja dolazi u optimalan zaklon savijenim nogama nakon čega maksimalnim angažiranjem čitavog tijela izbacuje kuglu preko glave naprijed i gore pod idealnim kutom.

— Rezultat:

Rezultat u testu predstavlja dužinu najboljeg od tri izvedena bacanja izražena u centimetrima.

3.3 Metode obrade rezultata

Uobičajenim operacijama utvrđeni su osnovni des-

kriptivni parametri kao i vrijednosti interkorelacijskih i parcijalnih korelacijskih koeficijenata manifestnih varijabli. Nadalje su procijenjene vrijednosti univriteta kao mjera specifične varijance svake od primijenjenih varijabli.

Između različitih kvantitativnih postupaka potencijalno pogodnih za utvrđivanje latentne dimenzionalnosti odabranih mjernih instrumenata autor ovog istraživanja se opredijelio za neke koji pripadaju klasi komponentnog modela faktorske analize.

Inicijalni koordinatni sistem definiran glavnim komponentama, odnosno glavnim osovinama koji pruža izvjesnu količinu informacija značajnih za rješavanje osnovnog problema ovog istraživanja bit će utvrđen Hotellingovom metodom glavnih komponenta i predstavljati će osnovicu za daljnje transformacije u cilju definitivnog određivanja najjednostavnije i najinterpretabilnije latentne strukture.

Broj značajnih glavnih komponenta utvrđen je primjenom ekstrakcionog kriterija Štaleca i Momirovića (1971), poznatog kao PB kriterij, prema kojem se značajnim smatraju svi oni karakteristični korjenovi koji kumulativno iscrpljuju valjanu varijancu matrice interkorelacija. Na taj način je zapravo dobijena donja granica broja značajnih glavnih komponenta.

Između većeg broja objektivnih arnaltičkih procedura pomoću kojih se početni koordinatni sustav može transformirati u parsimoničnu faktorsku soluciju izabran je orthoblique Kaisera i Harris. Konačni proizvod faktorske analize sadržan je u matricama paralelnih (sklop) i ortogonalnih (struktura) projekcija manifestnih varijabli na izolirane latentne dimenzije, kao i u matrici relacija između utvrđenih faktora. Navedene matrice predstavljaju osnovu za konačnu identifikaciju i nominiranje latentne strukture primijenjenih manifestnih varijabli.

Cjelokupna obrada podataka izvršena je na elektronskom računalu tipa UNIVAC 1110 Sveučilišnog računskog centra u Zagrebu primjenom programa STATISTICAL SYSTEM autora Zakrajšeka, Štaleca i Momirovića (1974).

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Već površnim uvidom u vrijednosti centralnih i disperzivnih parametara manifestnih varijabli (tabela 1) moguće je zaključiti da su rezultati postignuti u testovima eksplozivne snage visoki. Na temelju vrijednosti aritmetičkih sredina vidljivo je da se radi o selekcioniranom uzorku ispitanika obzirom da rezultati značajno odstupaju od rezultata koje postiže normalna populacija. U rasponu minimalnog i maksimalnog rezultata kod svih varijabli nalazi se onoliki broj standardnih devijacija koji je dovoljan da se može govoriti o visokoj osjetljivosti primijenjenih indikatora. Istovremeno se na temelju uspoređivanja numeričke vrijednosti MAX D svake varijable sa konstantnom vrijednošću TEST-a može utvrditi da nije

dna distribucija rezultata ne odstupa značajno od normalne distribucije (Kolmogorov-Smirnovljev test).

Matrica interkorelacija (tabela 2) je potpuno ispunjena pozitivnim i značajnim korelacijskim vezama manifestnih varijabli koje variraju unutar raspona od .31 do .84.

Podrobnijom analizom rezultata korelacijske matrice moguće je uočiti gomilanje visokih koeficijenata korelacije u dva subprostora.

Najpregnantniji dio korelacione matrice jeste onaj u kojem se nalaze varijable bacanja kugle različitim načinima bacanja, odnosno one varijable kojima je nadređena hipotetska dimenzija apsolutne eksplozivne snage. U spomenutom dijelu prezentirane matrice najveće međusobne veze imaju varijable: bacanje kugle naprijed odozdo (BKNPO) i bacanje kugle nazad preko glave (BKNZPG) — .84, i bacanje kugle naprijed iznad glave (BKNIG) — .72.

Najvjerojatniji razlog formiranja drugog sklopa varijabli sa međusobno visokim vezama je njihova porređenost latentnoj dimenziji relativne eksplozivne snage obzirom da se radi o manifestacijama skokova čija je osnovna lokomotorna karakteristika davanje maksimalnog vertikalnog (skok uvis iz mjesta) ili horizontalnog (skok udalj iz mjesta i troskok) ubrzanja vlastitom tijelu.

Struktura matrice kroskorelacija varijabli koje definiraju identificirane sklopove sugerira tezu o opstojnosti jedne latentne dimenzije u tretiranom sistemu varijabli koja generalno zavisi od funkcioniranja mehanizma odgovornog za kontrolu intenziteta ekscitacije u neuromuskularnom bloku.

Na temelju iznesenog moguće je konstatirati da odabrani skup varijabli predstavlja vrlo homogen motorički podprostor, ali se isto tako može pretpostaviti da će se i hipoteza o mogućoj diferencijaciji unutar faktora eksplozivne snage pod vidom kriterija apsolutne i relativne snage potvrditi. Na osnovu vrijednosti unikatiteta, koje titraju oko vrijednosti .30, može se zaključiti da su primijenjeni testovi valjani indikator latentne strukture analiziranog prostora.

Primijenjeni kriterij* za određivanje broja značajnih komponenti korelacione matrice (tabela 3) omogućuje da se intencionalni predmet mjerenja skupa varijabli reducira na dvije dimenzije, koje objašnjavaju 66% ukupne varijance sistema pri čemu prvi značajni karakteristični korijen iscrpljuje skoro potpunu valjanu varijancu sistema (62%).

Na prvu glavnu komponentu koja predstavlja najinformativniji dio onoga što je zajedničko česticama ba-

zičnog prostora visoko su projicirane sve varijable pa nema nikakve sumnje da ona predstavlja optimalnu mjeru faktora eksplozivne snage.

Druga glavna komponenta veoma dobro diferencira ispitanike koji u svim zadacima bacanja kugle na različite načine postižu značajno bolje rezultate od ispitanika koji bolje rezultate postižu u testovima skočnosti. Zbog toga se može s razlogom smatrati da struktura druge glavne komponente ukazuje na diferencijaciju sposobnosti generiranja maksimalne snage u lokomocijama tipa bacanja kugle i lokomocijama tipa skokova.

Najvjerojatniji razlog spomenutoj diferencijaciji leži ne toliko u činjenici da se aktivnosti bacanja i skokova potpuno strukturalno razlikuju, koliko u činjenici, da su prilikom realizacije zadataka bacanja i skokova angažirane potpuno različite topološke regije tijela. Posebno, jedan od razloga nalazi se i u činjenici da su rezultati u bacanjima kugle značajno determinirani varijansom morfoloških karakteristika ispitanika, dok se za varijable skokova to ne može tvrditi.

Sklop i struktura orthoblique faktora (tabela 4) potvrđuje realnu opstojnost dvodimenzionalnog sustava latentnih dimenzija manifestnih varijabli eksplozivne snage.

Prvi orthoblique faktor definiran je testovima čija varijanca isključivo zavisi od sposobnosti generiranja maksimalne sile odnosno maksimalne količine energije u minimalnom intervalu. Spomenuti faktor je dominantno određen pozicijama vektora testova bacanja kugle, pri čemu se projekcije vektora testova skočnosti na isti faktor mogu smatrati nultima.

Rezultati u testovima visoko projiciranim na prvi orthoblique faktor očigledno zavise o maksimalnoj i trenutačnoj aktivaciji agonista, efektima istovremenog uključivanja što većeg broja motoričkih jedinica, broju impulsa koji može odaslati motorička kora kao i sposobnosti amplifikacijskog djelovanja subkortikalnih centara na emitiranje impulse prema efektoru. Obzirom da broj aktiviranih mišićnih vlakana izrazito zavisi o karakteristikama ukupnog perifernog dijela sistema (morfolška dimenzionalnost) može se sa sigurnošću konstatirati da će količina aktivne produktivne mišićne mase maksimalno utjecati na razinu rezultata u testovima bacanja kugle različitim načinima. Istovremeno, postizanje rezultata u bacanjima kugle, prvenstveno zbog biomehaničkih parametara u okviru kojih visina izbačaja i amplituda bacanja imaju vodeći značaj, skoro linearno zavisi od totalnog razmjera tijela (Matvejev i Zaciorski, 1964) i težinsko-visinskog indeksa (Fedjajev i Čudinov, 1969).

Sumirajući izneseno može se nedvosmisleno tvrditi da rezultati u testovima koji definiraju prvu latentnu dimenziju zavise prvenstveno od razine funkcioniranja mehanizama odgovornih za intenzitet ekscitacije centralnih i perifernih zona, pri čemu je poželjno da periferni sistem bude što voluminozniji. Zbog svega toga prvu latentnu dimenziju u prostoru

* Za određivanje latentne dimenzionalnosti skupa varijabli upotrebljen je kriterij prema kojem je značajan onoliki broj glavnih komponenata koji će iscrpiti najmanju količinu ukupne valjane varijance matrice interkorelacija manifestnih varijabli.

eksplozivne snage moguće je interpretirati kao faktor eksplozivne snage apsolutnog tipa.

Drugi orthoblique faktor određuju s visokim paralelnim i ortogonalnim projekcijama svi primijenjeni testovi skočnosti. Da se radi o dominantnom utjecaju faktora relativne eksplozivnosti na rezultate u testovima skočnosti vidljivo je iz toga što je efikasnost u osnovnom zadatku katapultiranja vlastitog tijela upravo proporcionalna mogućnosti produkcije i aktivacije maksimalne količine energije u što kraćoj vremenskoj jedinici.

Činjenica da je prilikom izvođenja svih testova koji definiraju drugu latentnu dimenziju bilo presudno angažirati regiju donjih ekstremiteta može znatno utjecati na nominiranje drugog orthoblique faktora.

Obzirom da je od tri moguća kriterija za nominaciju druge latentne dimenzije kriterij relativnog (eksplozivnog relativnog tipa) superiorniji od kriterija topološkog (angažiranje donjih ekstremiteta) i od kriterija strukturalnog (struktura gibanja — ska-

kanje), drugu latentnu dimenziju je moguće najobjektivnije imenovati kao faktor eksplozivne snage relativnog tipa.

Obzirom da izolirane latentne dimenzije hipotetski pripadaju istom segmentu motoričkog prostora, to je razumljiva njihova visoka povezanost koja međutim niti najmanje ne narušava stabilnost očekivane dvodimenzionalnosti primijenjenog sustava manifestnih varijabli.

Tabela 3

ZNAČAJNI KARAKTERISTIČNI KORIJENOV
(LAMBDA), POSTOTAK OBJAŠNJENE TOTALNE
VARIJANCE (%) I KUMULATIVNI POSTOTAK
OBJAŠNJENE VARIJANCE (KUMULATIVNO)
MATRICE INTERKORELACIJA, GLAVNE KOMPONENTE (F) I KOMUNALITETI (h^2) VARIJABLI

| | LAMBDA | % | KUMULATIVNO | |
|-----------|--------|------------|-------------|--|
| 1 | 5.63 | 62 | 74 | |
| 2 | 1.43 | 12 | 74 | |
| | | SUMA SMC | = 5.91 | |
| | | POSTOTAK | | |
| | | ZAJEDNICKE | | |
| | | VARIJANCE | = 65.77 | |
| | FAC 1 | FAC 2 | h^2 | |
| 1. DSM | .77 | -.53 | 78 | |
| 2. BML | .75 | .33 | 68 | |
| 3. TRS | .82 | -.55 | 87 | |
| 4. BKS | .61 | .53 | 65 | |
| 5. SAR | .78 | -.53 | 80 | |
| 6. BKNPO | .85 | .05 | 77 | |
| 7. BKNPG | .86 | .02 | 78 | |
| 8. BKNZPG | .82 | .12 | 79 | |
| 9. BKNIG | .82 | .18 | 70 | |

Tabela 1

CENTRALNI I DISPERSIVNI PARAMETRI MANIFESTNIH VARIJABLI

| VARIJABLA | XA | SIG | MIN | MAX | MAX D |
|-----------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1. DSM | 247.93 | 13.02 | 210.00 | 300.00 | .0355 |
| 2. BML | 828.00 | 76.23 | 630.00 | 980.00 | .0468 |
| 3. TRS | 741.61 | 50.14 | 630.00 | 935.00 | .0225 |
| 4. BKS | 503.00 | 44.85 | 388.00 | 680.00 | .0914 |
| 5. SAR | 63.80 | 7.09 | 49.00 | 83.00 | .0441 |
| 6. BKNPO | 927.42 | 100.77 | 782.00 | 1275.00 | .0311 |
| 7. BKNPG | 724.12 | 86.81 | 570.00 | 968.00 | .0218 |
| 8. BKNZPG | 930.33 | 109.54 | 690.00 | 1288.00 | .0400 |
| 9. BKNIG | 654.09 | 62.20 | 509.00 | 895.00 | .0178 |

TEST = .1530

Tabela 2

MATRICA INTERKORELACIJA (iznad velike dijagonale), UNIKVITETA (u velikoj dijagonali) I PARCIJALNIH KORELACIJA (ispod velike dijagonale) MANIFESTNIH VARIJABLI

| VARIJABLA | DSM | BML | TRS | BKS | SAR | BKNPO | BKNPG | BKNZPG | BKNIG |
|-----------|------|------|------|------|------|-------|-------|--------|-------|
| 1. DSM | .31 | .50 | .78 | .32 | .72 | .51 | .61 | .48 | .55 |
| 2. BML | .08 | .41 | .45 | .55 | .48 | .52 | .70 | .54 | .65 |
| 3. TRS | .47 | -.13 | .25 | .33 | .78 | .64 | .60 | .60 | .57 |
| 4. BKS | -.07 | .25 | -.03 | .62 | .34 | .44 | .55 | .46 | .46 |
| 5. SAR | .28 | .15 | .42 | .06 | .32 | .61 | .53 | .55 | .51 |
| 6. BKNPO | -.13 | -.11 | .09 | -.01 | .27 | .23 | .71 | .84 | .67 |
| 7. BKNIG | .23 | .33 | .06 | .21 | -.15 | .03 | .28 | .67 | .72 |
| 8. BKNZPG | -.06 | .07 | .12 | .08 | -.02 | .60 | .09 | .27 | .67 |
| 9. BKNIG | .08 | .27 | .07 | .01 | -.05 | .09 | .29 | .28 | .37 |

Tabela 4

SKLOP (AO), STRUKTURA (FO) I INTERKORELACIJE (M) ORTHOBLIQUE FAKTORA

| | AO | | FO | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | OBQ 1 | OBQ 2 | OBQ 1 | OBQ 2 |
| 1. DSM | .06 | .85 | .52 | .88 |
| 2. BML | .91 | -.14 | .82 | .36 |
| 3. TRS | .08 | .88 | .56 | .93 |
| 4. BKS | .96 | -.44 | .73 | .23 |
| 5. SAR | .08 | .84 | .53 | .88 |
| 6. BKNPO | .66 | .24 | .83 | .57 |
| 7. BKNPG | .84 | .07 | .88 | .52 |
| 8. BKNZPG | .72 | .15 | .82 | .53 |
| 9. BKNIG | .80 | .08 | .84 | .50 |
| | M | | | |
| | OBQ 1 | OBQ 2 | | |
| OBQ 1 | | | 1.00 | .56 |
| OBQ 2 | | | .56 | 1.00 |

6. ZAKLJUČAK

Na uzorku od 156 ispitanika provedeno je istraživanje sa ciljem da se utvrdi latentna struktura baterije od devet mjernih instrumenata za procjenu faktora eksplozivne snage.

Na osnovu dobijenih rezultata moguće je formulirati slijedeće zaključke:

- sve manifestne varijable imaju optimalne vrijednosti centralnih i disperzivnih parametara;
- matrica korelacija ima visoku pregnantnost;
- u matrici interkorelacija identificirana su dva provizorna skupa varijabli u skladu sa hipotetskim latentnim dimenzijama;
- sistem od devet manifestacija eksplozivne snage reduciran je na sistem od dvije latentne dimenzije;
- prvi orthoblique faktor kojeg definiraju varijable bacanja kugle različitim načinima imenovan je kao faktor eksplozivne snage apsolutnog tipa;
- druga orthoblique dimenzija koju dominantno određuju testovi skočnosti nominirana je kao faktor eksplozivne snage relativnog tipa.

7. LITERATURA

1. Gabrijelić, M.: Metode za selekciju i orijentaciju kandidata za dječje i omladinske sportske škole. Zagreb, 1969.
2. Gredelj, M.: Latentna struktura motoričkih dimenzija nakon parcijalizacije morfoloških karakteristika. Magistarski rad, Zagreb, 1976.
3. Hošek, A. i N. Viskić-Štaleb: Instrumenti za procjenu motoričkih dimenzija. (Nepublicirani elaborat Centra za andragoško-psihološka i sociološka istraživanja u JNA), Beograd, 1972.
4. Kuleš, B.: Neke relacije između agresivnosti i snage. Disertacija, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1977.
5. Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Đ. Radojević i N. Viskić-Štaleb: Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu, Beograd, 1975.
6. Metikoš, D.: Faktorska analiza testova snage ruku i ramenog pojasa. Magistarski rad, Zagreb, 1973.
7. Milanović, D.: Metrijske karakteristike testova za procjenu eksplozivne snage. Kineziologija, 1977., 7, 1—2, 43—53.
8. Momirović, K.: Metode za transformaciju i kondenzaciju kinezioloških informacija. Institut za kineziologiju, Zagreb, 1972.
9. Momirović, K., N. Viskić, S. Horga, R. Bujanović, B. Wolf i M. Mejovšek: Osnovni parametri i pouzdanost mjerenja nekih testova motorike. Fizička kultura, 1970, br. 5—6, str.
10. Mulaik, S. A.: The foundation of factor analysis. McGraw-Hill, New York, 1972.
11. Reljić, J.: Utjecaj tjelesnog odgoja na somatske, motorne, kognitivne i konativne osobine ličnosti učenika u srednjim školama. Zagreb, Magistarski rad na Visokoj školi za fizičku kulturu u Zagrebu, Zagreb, 1969.
12. Snidikor, V., Dz. i V. G. Kohren: Statistički metodi. Vuk Karadžić, Beograd, 1971.
13. Štrahonja, A.: Utjecaj manifestnih i latentnih antropometrijskih varijabli na visinu odraza i na maksimalni dohvat kod odbojkaša juniora. Kineziologija, 1974, 4, 1, 6—18.
14. Šturm, J.: Faktorska struktura nekaterih testov telesne moči. Zbornik Visoke škole za telesno kulturo, Ljubljana, 3, 1969.
15. Viskić, N.: Faktorska struktura tjelesne težine. Kineziologija, 1972, 2, 2, 45—49.
16. Zaciorskij, V. M.: Fizičeskiye kačevstva sportsmena. FIS, Moskva, 1966.
17. Zaciorskij, V. M.: Matematika, kibernetika i sport. FIS, Moskva, 1969.
18. Zakrajšek, E. i K. Momirović: Određivanje broja značajnih faktora matrice interkorelacija image varijabli. Kineziologija, 1972, 2, 2, 13—17.

LATENT STRUCTURE OF SOME TESTS FOR ASSESSMENT OF EXPLOSIVE STRENGTH FACTORS

The investigation was carried out on a sample of 156 subjects with the aim to establish the latent structure of the battery of 9 measuring instruments for assessment of explosive strength factors by means of application of factor procedures.

It is possible to formulate the following conclusions on the basis of the obtained results:

- *all manifest variables have optimum values of central and dispersive parameters;*
- *the correlation matrix has high pregnancy;*
- *within the intercorrelation matrix two provisional groups of variables are identified in agreement with the hypothetical latent dimensions;*
- *the system of 9 manifestations of explosive strength is reduced to the system of two latent dimensions;*
- *the first orthoblique factor defined by the variables of shot-put in various manners is named as the factor of explosive strength of the absolute type;*
- *the second orthoblique dimension predominantly determined by tests of jumping ability is nominated as the factor of explosive strength of the relative type.*

ЛАТЕНТНАЯ СТРУКТУРА НЕКОТОРЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ ВЗРЫВНОЙ СИЛЫ

В выборке, состоящей из 156 испытуемых, проведено исследование с целью определения, латентной структуры батареи, состоящей из девяти измерительных инструментов для оценки факторов взрывной силы. Результаты получены при помощи факторного анализа.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

- Все манифестные переменные имеют оптимальные величины центральных и дисперсионных параметров;
- Матрица корреляций обладает высокой степенью плотности;
- В матрице интеркорреляций выделены две предварительные группы переменных в зависимости от гипотетических латентных измерений;
- Система включающая девять манифестных переменных взрывной силы сжата в систему, состоящую из двух латентных измерений;
- Первый ортоблик фактор, которого определяют переменный метания ядра различными способами, определен как фактор взрывной силы абсолютного типа;
- Второй ортоблик фактор, которого, в первую очередь, определяют тесты прыжков, назван фактором взрывной силы относительного типа.

